

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2005-064699
 (43)Date of publication of application : 10.03.2005

(51)Int.Cl. H04N 5/232
 G03B 5/00
 G03B 17/18
 H04N 5/225

(21)Application number : 2003-290181
 (22)Date of filing : 08.08.2003

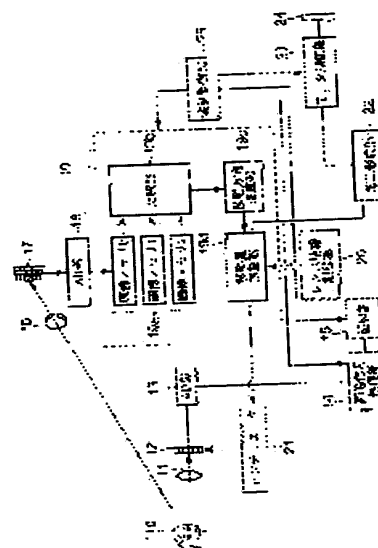
(71)Applicant : OLYMPUS CORP
 (72)Inventor : IMAI YUJI
 NONAKA OSAMU

(54) CAMERA

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a camera which provides an effect of a hand shake correction function under all photograph conditions without raising manufacture cost of a whole device and enables a user to confirm the effect of hand shake correction.

SOLUTION: The camera is provided with a photo-optical system 11, an imaging device 12 receiving luminous flux made incident through the photo-optical system 11 and outputting image data, an actuator 21 for obtaining image data where influence of hand shake is reduced by controlling a position of the imaging device 12, a monitor 24 displaying photographed image data and a hand shake detection part 19 detecting a hand shake state of the camera. When the actuator 21 is operated and influence of hand shake is reduced, an image at that time, an image when the actuator 21 is not operated and image blurring levels in the respective images are displayed on the monitor 24.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]
 [Date of sending the examiner's decision of rejection]
 [Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]
 [Date of final disposal for application]
 [Patent number]
 [Date of registration]
 [Number of appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]
 [Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-64699

(P2005-64699A)

(43) 公開日 平成17年3月10日 (2005.3.10)

(51) Int. Cl.⁷

H04N 5/232
G03B 5/00
G03B 17/18
H04N 5/225

F I

H04N 5/232
G03B 5/00
G03B 5/00
G03B 5/00
G03B 5/00

Z
G
J
K
L

テーマコード (参考)

2H102
5C022

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 24 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2003-290181 (P2003-290181)
(22) 出願日 平成15年8月8日 (2003.8.8)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(74) 代理人 100058479
弁理士 鈴江 武彦
(74) 代理人 100091351
弁理士 河野 哲
(74) 代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
(74) 代理人 100100952
弁理士 風間 鉄也
(72) 発明者 今井 右二
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス光学工業株式会社内

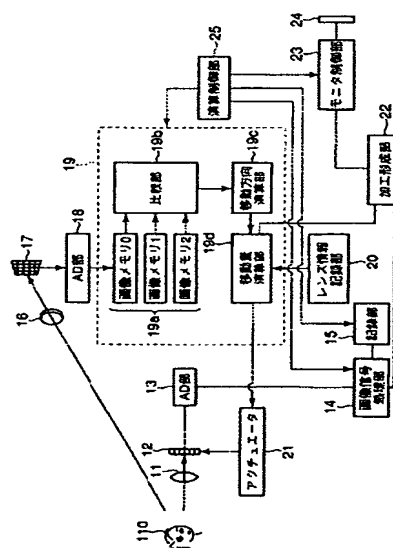
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カメラ

(57) 【要約】

【課題】 装置全体の製造コストを上げることなくあらゆる撮影条件下でも手ブレ補正機能の効果を得ることができると共に、ユーザが手ブレ補正の効果を確認することが可能なカメラを提供すること。

【解決手段】 撮影光学系11と、この撮影光学系11を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子12と、撮像素子12の位置制御を行うことにより手ブレの影響を低減した画像データを得るためのアクチュエータ21と、撮影した画像データを表示するモニタ24と、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部19とを有し、アクチュエータ21を動作させて手ブレの影響を低減した場合には、このときの画像とアクチュエータ21を動作させなかったときの画像と、それぞれの画像における画像ブレレベルとをモニタ24に表示させる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮影光学系と、

この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、

上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した第1画像データを得る手ブレ補正部と、

撮影した画像データを表示するモニタと、

当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、

上記第1画像データと上記手ブレ検出部によって検出した手ブレ状態とに基づいて、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合の第2画像データを加工形成する加工形成部と、

上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する第1画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する第2画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、

上記第1画像データと上記第2画像データとを上記モニタ上に表示させるとともに、これら第1画像データと第2画像データとに対応付けて、上記第1画像ブレレベルと上記第2画像ブレレベルをそれぞれ上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項2】

撮影光学系と、

この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、

撮影すべき被写体を観察するためのファインダと、

上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した第1画像データを得る手ブレ補正部と、

撮影した画像データを表示するモニタと、

当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、

上記第1画像データと上記手ブレ検出部によって検出した手ブレ状態とに基づいて、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合の第2画像データを加工形成する加工形成部と、

上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する第1画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する第2画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、

上記第1画像データと上記第2画像データとを上記モニタ上に表示させるとともに、これら第1画像データと第2画像データとに対応付けて、上記第1画像ブレレベルと上記第2画像ブレレベルをそれぞれ上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項3】

撮影光学系と、

この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、

上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、

撮影した画像データを表示するモニタと、

当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、

上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、

上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとを上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項4】

撮影光学系と、

この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、

上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、

撮影した画像データを表示するモニタと、

当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、

上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルを発生するブレレベル発生部と、

上記画像ブレレベルを上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項5】

撮影光学系と、

この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、

上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、

当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、

撮影した画像データを記録する記録部と、

上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、

上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとを上記記録部に記録するように制御する記録制御部と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項6】

撮影光学系と、

この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、

上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、

当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、

撮影した画像データを記録する記録部と、

上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルを発生するブレレベル発生部と、

上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルを上記記録部に記録するように制御する記録制御部と、

を具備することを特徴とするカメラ。

【請求項7】

上記手ブレ検出部は、当該カメラの振動状態を検出する振動検出センサであることを特徴とする請求項1乃至6の何れか1つに記載のカメラ。

【請求項8】

上記振動検出センサは、角速度センサ又は加速度センサであることを特徴とする請求項7に記載のカメラ。

【請求項9】

上記手ブレ検出部による上記手ブレ状態の検出は、上記撮像素子から得られた画像データに基づいて行われることを特徴とする請求項1乃至6の何れか1つに記載のカメラ。

【請求項10】

上記画像データは、異なるタイミングにおいて上記撮像素子にて得られた少なくとも2つ以上の画像データであることを特徴とする請求項9に記載のカメラ。

【請求項11】

上記モニタ制御部による上記画像ブレレベルの表示は、検出した画像ブレレベルの大きさに応じたアナログ表示によって行われることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1つに記載のカメラ。

【請求項12】

上記検出した画像ブレレベルの大きさに応じたアナログ表示は、画像データのブレの軌跡に対応した表示であることを特徴とする請求項11に記載のカメラ。

【請求項13】

上記モニタ制御部による上記画像ブレレベルの表示は、検出した画像ブレレベルの大きさを文字表示で表すことによって行われることを特徴とする請求項1乃至4の何れか1つに記載のカメラ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カメラに関し、特に手ブレを防止する機能

を有するカメラに関する。

【背景技術】

【0002】

一般に、カメラにおける手ブレは、撮影レンズの焦点距離が長いほど、また、シャッタースピードが遅くなり露出時間が長くなるほど起こりやすい。このような手ブレを防止する手ブレ補正機能を有するカメラが種々提案されている。

【0003】

例えば、撮影光学系の一部を駆動して手ブレを防止するカメラが特許文献1や特許文献2等において提案されている。図18にこのようなカメラの代表的な構成をブロック図で示す。このカメラは、撮影光学系200と、手ブレ補正部201と、撮像素子202と、ファインダ光学系203と、可動ミラー機構204とで構成されている。

【0004】

即ち、撮影光学系200を介して入射した光束を撮像素子202側に導く際に、撮影光学系200に設けられた手ブレ補正部201によって手ブレ補正を行う。これにより、撮影光学系200を介して入射する光束は、常に手ブレ補正がなされた状態の光束となる。この場合には、手ブレ補正の効果をファインダ光学系203によって確認できる。このような確認の際には、可動ミラー機構204を符号205で示す位置にする。一方、撮影光学系200を介して入射した光束を撮像素子202に入射させる場合には、可動ミラー機構205を符号206で示す位置に退避させる。

【0005】

また、手ブレ補正部を撮影光学系側に設けずに、カメラ本体側に設ける手法、即ち、撮像素子を撮影光軸と直交する平面内で移動させて手ブレ補正を行う手法が、例えば特許文献3や特許文献4等で提案されている。図19にこのようなカメラの代表的な構成をブロック図で示す。即ち、このカメラは、手ブレ補正部207を駆動させて撮像素子202を撮影光軸と直交する平面内で移動させることにより手ブレ補正を行うものである。このようなカメラでは、撮影光学系側に手ブレ補正部を設けずに手ブレ補正を行うことが可能であり、撮影光学系に手ブレ補正部を設ける場合よりも、システム全体のコストが安くなる。

【0006】

更に、特許文献5で提案されているように、ファインダ光学系203ではなく、図20で示すような電子ファインダ(Electric View Finder: EVF)によって被写体観察を行うものもある。このような構成では、撮像素子202から出力される画像信号に基づいてEVF208上に画像表示を行うので、手ブレ補正の効果をEVF208上で確認することができる。

【特許文献1】特開平6-118492号公報

【特許文献2】特開平6-250272号公報

【特許文献3】特開平8-223471号公報

【特許文献4】特開平5-22649号公報

【特許文献5】特開平6-46322号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、手ブレ補正部を撮影光学系側に持たせる手法では、手ブレ補正機能を有する交換レンズを用いた場合にしか手ブレ補正機能の恩恵に預かることができない。したがって、あらゆる撮影状態で手ブレの無い綺麗な写真を撮影するためには、手ブレ補正部を種々の交換レンズに設ける必要があり、システム全体としてのコストが高くなってしまふ。

【0008】

また、撮像素子側に手ブレ補正部を持たせる手法では、手ブレ補正の効果をファインダ光学系によって確認することができない。このような問題は、図21で示すような撮影光学系とは別の光学系にファインダ209を有する二眼タイプのカメラにおいても生じる。

【0009】

更に、EVFは、光学ファインダに比べて高品位のファインダ像を観察することができず、電力消費も大きい。

【0010】

本発明は、上記の事情に鑑みてなされたもので、装置全体の製造コストを上げることなくあらゆる撮影条件下でも手ブレ補正機能の効果を得ることができると共に、ユーザが手ブレ補正の効果を確認することが可能なカメラを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記の目的を達成するために、本発明の第1の態様によるカメラは、撮影光学系と、この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した第1画像データを得る手ブレ補正部と、撮影した画像データを表示するモニタと、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、上記第1画像データと上記手ブレ検出部によって検出した手ブレ状態とに基づいて、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合の第2画像データを加工形成する加工形成部と、上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する第1画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する第2画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、上記第1画像データと上記第2画像データとを上記モニタ上に表示させるとともに、これら第1画像データと第2画像データとに対応付けて、上記第1画像ブレレベルと上記第2画像ブレレベルをそれぞれ上記モ

ニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部とを具備する。

【0012】

この第1の態様によれば、手ブレ補正部を動作させた場合の第1画像データに対応付けた画像ブレレベルと手ブレ補正部を動作させなかった場合の第2画像データに対応付けた画像ブレレベルをモニタ上に表示するので、手ブレ補正の効果がより分かりやすい。

【0013】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第2の態様によるカメラは、撮影光学系と、この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、撮影すべき被写体を観察するためのファインダと、上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した第1画像データを得る手ブレ補正部と、撮影した画像データを表示するモニタと、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、上記第1画像データと上記手ブレ検出部によって検出した手ブレ状態とに基づいて、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合の第2画像データを加工形成する加工形成部と、上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する第1画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する第2画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、上記第1画像データと上記第2画像データとを上記モニタ上に表示させるとともに、これら第1画像データと第2画像データとに対応付けて、上記第1画像ブレレベルと上記第2画像ブレレベルをそれぞれ上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部とを具備する。

【0014】

この第2の態様によれば、光学ファインダを有していても手ブレ補正の効果を確認することができる。

【0015】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第3の態様によるカメラは、撮影光学系と、この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、撮影した画像データを表示するモニタと、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとを上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部とを具備する。

【0016】

この第3の態様によれば、画像ブレレベルをモニタ上に表示させるので手ブレ補正の効果がよりわかりやすい。

【0017】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第4の態様によるカメラは、撮影光学系と、この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、撮影した画像データを表示するモニタと、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルを発生するブレレベル発生部と、上記画像ブレレベルを上記モニタ上に表示させるように制御するモニタ制御部とを具備する。

【0018】

この第4の態様によれば、画像ブレレベルをモニタ上に表示させるので手ブレ補正の効果がよりわかりやすい。

【0019】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第5の態様によるカメラは、撮影光学系と、この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、撮影した画像データを記録する記録部と、上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとをそれぞれ発生するブレレベル発生部と、上記手ブレ補正部を動作させた場合に発生する画像データの画像ブレレベルと上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルとを上記記録部に記録するように制御する記録制御部とを具備する。

【0020】

この第5の態様によれば、画像ブレレベルを記録部に記録しておくことで、モニタ以外の表示部材に画像ブレレベルを表示させることができる。

【0021】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第6の態様によるカメラは、撮影光学系と、この撮影光学系を介して入射した光束を受けて画像データを出力する撮像素子と、上記撮像素子の位置制御を行うこと又は上記撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを得る手ブレ補正部と、当該カメラの手ブレ状態を検出する手ブレ検出部と、撮影

した画像データを記録する記録部と、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルを発生するブレレベル発生部と、上記手ブレ補正部を動作させなかった場合に発生する画像データの画像ブレレベルを上記記録部に記録するように制御する記録制御部とを具備する。

【0022】

この第6の態様によれば、画像ブレレベルを記録部に記録しておくことで、モニタ以外の表示部材に画像ブレレベルを表示させることができる。

【0023】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第7の態様によるカメラは、第1～第6の態様において、上記手ブレ検出部は、当該カメラの振動状態を検出する振動検出センサである。

【0024】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第8の態様によるカメラは、第7の態様において、上記振動検出センサは、角速度センサ又は加速度センサである。

【0025】

これら第7及び第8の態様によれば、手ブレ状態の検出を、カメラの振動検出する振動検出センサにより行うことができる。

【0026】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第9の態様によるカメラは、第1～第6の態様において、上記手ブレ検出部による上記手ブレ状態の検出は、上記撮像素子から得られた画像データに基づいて行われる。

【0027】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第10の態様によるカメラは、第9の態様において、上記画像データは、異なるタイミングにおいて上記撮像素子にて得られた少なくとも2つ以上の画像データである。

【0028】

これら第9及び第10の態様によれば、手ブレ状態の検出を、撮像素子で得られた画像データに基づいて行うことができる。

【0029】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第11の態様によるカメラは、第1～第4の態様において、上記モニタ制御部による上記画像ブレレベルの表示は、検出した画像ブレレベルの大きさに応じたアナログ表示によって行われる。

【0030】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第12の態様によるカメラは、第11の態様において、上記検出した画像ブレレベルの大きさに応じたアナログ表示は、画像データのブレの軌跡に対応した表示である。

【0031】

これら第11及び第12の態様によれば、画像ブレ

ベルの表示を、検出した画像ブレレベルの大きさに応じたアナログ表示によって行うことができる。

【0032】

また、上記の目的を達成するために、本発明の第13の態様によるカメラは、第1～第4の態様において、上記モニタ制御部による上記画像ブレレベルの表示は、検出した画像ブレレベルの大きさを文字表示で表すことによって行われる。

【0033】

この第13の態様によれば、画像ブレレベルの表示を、検出した画像ブレレベルを文字表示によって行うことができる。

【発明の効果】

【0034】

本発明によれば、装置全体の製造コストを上げることなくあらゆる撮影条件下でも手ブレ補正機能の効果を得ることができると共に、ユーザが手ブレ補正の効果を確認することが可能なカメラを提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0035】

本発明は、撮像素子の位置制御を行うこと又は撮像素子からの画像データを加工することにより、手ブレの影響を低減した画像データを取得するとともに、手ブレの影響を低減していない状態の画像データもカメラの手ブレ状態を検出することにより取得する。そして、これら取得した2つの画像データをモニタ上に表示させることにより、光学ファインダを有するカメラでも手ブレ補正の効果の有無を確認することが可能である。即ち、光学ファインダを有していても、手ブレ補正機能を動作させた場合には、そのときの画像データをモニタ上に表示させる。また、このときの2つの画像データで発生した画像ブレの大きさ画像ブレレベル)を検出してモニタ上に表示させる。

【0036】

このような確認の技術がないと、ユーザは手ブレ補正を行う機能付きのカメラの付加価値を体感することができない。また、メーカーにとっても手ブレ補正用に必要なコストやスペース等のデメリットを補って余りある技術を正しくユーザに認知させることができず、その技術進化の方向が止まってしまう可能性もある。

【0037】

以下、本発明の実施例を図面を参照して説明する。

図1は、本発明の実施例1に係るカメラの概念的な構成を示すブロック図である。即ち、図1に示すように本実施例1のカメラは、撮影光学系11と、主撮像素子(特許請求の範囲に記載の撮像素子)12と、AD変換部13(図1ではAD部13と記す)と、画像信号処理部14と、記録部15と、受光レンズ16と、副撮像素子17と、AD変換部18と、手ブレ検出部19と、レンズ情報記録部20と、撮像素子駆動用アクチュエータ

(手ブレ補正部、以下アクチュエータと称する)21と、加工形成部22と、モニタ制御部23と、モニタ24と、演算制御部25とによって構成されている。

【0038】

撮影光学系11は、複数の光学レンズ等からなり、被写体からの反射光束を集光して主撮像素子12に被写体像を結像させる。主撮像素子12は、撮影光学系11を介して入射する被写体像について光電変換処理等を行って画像信号を生成する。AD変換部13は、主撮像素子12により生成され出力されるアナログ信号による画像信号を所定の形式のデジタル画像信号に変換して画像信号処理部14に出力する。

【0039】

画像信号処理部14は、AD変換部13によって変換したデジタル画像信号に対して所定の画像処理、例えば当該画像データによって表されるべき画像の、色調補正、階調補正、 γ (ガンマ)補正といった調整等を行う。記録部15は、画像データを所定の形態で記録する各種の媒体等及びその駆動部等からなり、画像信号処理部14によって生成される画像データを記録する。また、画像信号処理部14は、生成した画像データを加工形成部22にも出力する。

【0040】

また、被写体からの反射光束は、受光レンズ16において集光されて副撮像素子17にも結像する。この副撮像素子17は、結像した被写体像に対して光電変換処理等を行って像信号を生成した後、AD変換部18に出力する。AD変換部18は、入力された画像信号をデジタル信号に変換した後、手ブレ検出部19に出力する。

【0041】

手ブレ検出部19は、複数(図では3つのみ図示している)の画像メモリ19aと、比較部19bと、移動方向演算部19cと、移動量演算部19dとから構成されている。即ち、AD変換部18から入力された画像信号は、手ブレ検出部19内部の画像メモリ19aに順次記録される。この記録は、主撮像素子12の露出中に繰り返し行われ、その結果、画像メモリ19aには、例えば図2に示すような画像信号が記録される。但し、この副撮像素子17では、十分な露出時間で撮像が行われていないので、得られる画像信号はノイズ成分が多く、主撮像素子12で取得される画像信号よりも画質が劣る。しかし、像がどのように移動したのかを判定することは可能であるので、これら画像メモリに記録された画像信号を比較部19bにおいて比較可能である。

【0042】

比較部19bにおける比較結果に基づいて移動方向演算部19cは、主撮像素子12の移動方向を決定する。また、移動量演算部19dは、比較部19bにおける比較結果とレンズ情報記録部20に記録されたレンズ情報とから主撮像素子12の移動量を算出する。ここで、レ

ンズ情報記録部20に記録されたレンズ情報とは、撮影光学系11を構成するレンズの焦点距離情報等である。即ち、撮影光学系11を構成するレンズが焦点距離の長い望遠レンズの場合には、手ブレ量が大きいので主撮像素子12の移動量が大きくなる。一方、焦点距離の短い広角レンズの場合には、手ブレ量が小さいので主撮像素子12の移動量が小さくなる。

【0043】

このようにして、主撮像素子12の移動方向及び移動量を演算した後、手ブレ検出部19は、アクチュエータ21を制御して主撮像素子12を移動させて手ブレの影響を低減する。即ち、露出中に手ブレが生じた場合でも、発生した手ブレに応じて主撮像素子12を移動させるので、主撮像素子12の各画素に入射する光は手ブレ発生前後で同じ光になる。この結果、主撮像素子12で取得される画像信号は、手ブレの影響が低減された状態の画像信号となる。

【0044】

また、手ブレ検出部19内の移動量演算部19dは、演算結果を加工形成部22にも出力する。

【0045】

加工形成部22は、画像信号処理部14から入力された画像データと手ブレ検出部19における演算結果とに基づいて画像データを加工した後、モニタ制御部23に出力する。モニタ制御部23は、加工形成部22から入力された画像データに基づいて、例えばLCD(Liquid Crystal Display)等からなるモニタ24に画像表示を行う。

【0046】

以上のような制御は、例えばCPU(Central Processing Unit)等のワンチップマイクロコントローラ等によって構成された演算制御部25によって統合的に制御される。

【0047】

次に、本実施例1のカメラにおける手ブレ補正機能を含んだ撮影制御について更に詳しく説明する。ここで、この制御は、図3に示すようなフローチャートに従って演算制御部25及び手ブレ検出部19内部の図示しないマイクロコントローラによって行われるものである。

【0048】

まず、手ブレ検出部19は、レンズ情報記録部20に記録されたレンズ情報の読み込みを開始する(ステップS1)。次に、副撮像素子17を用いて画像信号の取り込みを開始することにより手ブレ検出を開始して(ステップS2)、取り込んだ画像信号を基準の画像信号I₀として画像メモリ19aに記録させる(ステップS3)。

【0049】

その後、露出を開始させる(ステップS4)。そして再び副撮像素子17を用いて像信号I₁の取り込みを行

って(ステップS5)、取り込んだ画像信号I₁とステップS3において画像メモリ19aに記録させた基準画像信号I₀とを比較して手ブレ方向及び手ブレ量を演算する(ステップS6)。次に、検出した手ブレ方向及び手ブレ量により主撮像素子12の移動方向及び移動量を決定して(ステップS7)、これらの結果に応じてアクチュエータ21を駆動して主撮像素子12を移動させる(ステップS8)。

【0050】

次に、演算制御部25は、露出を終了させるか否かを判定する(ステップS9)。これは、所定の露出時間が経過したか否かで判定する。ステップS9の判定において、まだ露出を終了させないと判定した場合には、ステップS5に戻る。即ち、露出が終了するまでステップS5～ステップS9の制御が繰り返し行われることになる。

【0051】

図4はステップS3～ステップS9の制御におけるタイミングチャートである。まず、露出開始前に基準画像信号I₀が取り込まれて画像メモリ(画像メモリ0)に記録される。露出開始後は、画像信号I₁が時間Δt毎に画像メモリ(画像メモリ1～4)に記録された後、基準画像信号I₀との比較が行われ手ブレ方向及び手ブレ量が演算される。この演算結果に基づいて主撮像素子12の位置制御が行われる。

【0052】

ここで、画像信号の比較による手ブレ方向及び手ブレ量の演算について図2を参照して説明する。なお、手ブレには、x方向のブレとy方向のブレとがあるが、ここでは単純化のためにx方向の手ブレについてのみ示している。即ち、基準画像信号I₀に対する画像信号I₁のズレ方向及びズレ量(x₁～x₃)を検出して手ブレ方向及び手ブレ量を演算する。そして、この演算結果に基づいてアクチュエータ21を制御して主撮像素子12を移動させることにより、手ブレの影響を低減する。

【0053】

ここで、y方向にも手ブレがある場合には、x方向の場合と同様にしてy方向の手ブレ方向及び手ブレ量を演算し、この演算結果に基づいて主撮像素子12をy方向に移動させるようにすればよい。

【0054】

次にステップS9の判定において、露出を終了させると判定した場合に、演算制御部25は、図示しないシャッタ等を制御して露出を終了させ(ステップS10)、画像信号の読み込みを開始して読み込んだ画像信号をAD変換部13においてデジタル化する(ステップS11)。そして、画像信号処理部14で所定の画像処理を行った後(ステップS12)、記録部15に画像データを記録させる(ステップS13)。その後、演算制御部25は、モニタ制御部23を制御して、記録部15に記

録させた画像をモニタ24に表示させる（ステップS14）。

【0055】

この画像は、手ブレ補正機能を動作させた場合の画像である。本実施例1では、ユーザに手ブレ補正機能の効果をより理解させるために、次の判定を行う。即ち、演算制御部25は、手ブレ補正機能を動作させない場合の画像を表示させるか否かを判定する（ステップS15）。この判定は、ユーザの図示しないスイッチ操作状態を判定することにより行えばよい。この判定において、画像表示を行わないと判定した場合には、このフローチャートの制御を終了する。一方、ステップS15の判定において、後で詳述する表示処理を行う（ステップ16）この表示処理の結果、例えば、図5の符号24a及び24bに示すような画像表示がなされる。

【0056】

図6は、一般のデジタルカメラに、本実施例1の技術を適用した場合のブロック図である。

即ち、この図6のカメラは、撮影光学系により結像される被写体像を、例えばCCD等の撮像素子を利用して光電変換し、この光電変換によって得られた電気信号（画像信号）を所定の記録媒体に所定の形態で記録する。ここで、この図6の例においては、撮影光学系と撮像素子との間の構成が比較的簡単に構成される所謂コンパクトタイプの電子カメラを例に挙げて説明する。

【0057】

ここで、手ブレ補正機能を有するカメラの中には、この撮影光学系11を移動させることで手ブレの影響を低減するものもあるが、このような方式では特定のレンズを用いた場合にしか手ブレの影響を補正することができない。このため、この図6の例でも撮像素子12（ここからは主撮像素子を単に撮像素子と称する）を移動させて手ブレ補正を行う方式を採用している。

【0058】

以後の説明については図1と異なる部分についてのみ説明し、図1と同一の部分については同一の参照符号を付すことで説明を省略する。

図6において、画像信号処理部14は、図1の加工形成部22も含めて図示している。更に画像信号処理部14は、画像処理を施したデジタル像信号をコントラスト検出部26にも出力するようになっている。コントラスト検出部26は、画像信号処理部14の出力から被写体のコントラスト信号を検出して、演算制御部25に出力する。

【0059】

演算制御部25は、コントラスト検出部26によって検出されたコントラスト信号を判定しながら、レンズ駆動部27を介して撮影光学系11を光軸に沿う方向に移動させる。また、演算制御部25は、レンズ位置検出部28によって撮影光学系11の位置を検出し、撮影光学

系11の合焦位置とレンズ位置検出部28によって検出されるレンズ位置との関係より、カメラ1から被写体110までの距離L（以下、被写体距離Lという）を算出する。

【0060】

更に、図6のようにカメラ1が測距部29を有している場合には、撮影光学系11とは異なる光学系を介して入射した被写体像に基づいて、カメラ1から被写体110までの距離Lを求めることができる。

10 【0061】

即ち、測距部29内の1対の受光レンズ30a、30bを介して入射した被写体像は、1対のセンサアレイ31a、31bに結像する。1対のセンサアレイ31a、31bの出力は、AD変換部32でデジタル化された後、演算制御部25に出力される。演算制御部25は、AD変換部32から入力された2つの画像信号を比較して、2つの画像信号の検出位置の相対位置差x、レンズ視差B、及び焦点距離fから、三角測距の原理、即ち、

$$L = B f / x$$

20 に基づいて被写体距離Lを算出する。この被写体距離Lに基づいてオートフォーカス用のピント合わせ制御やストロボ部33の光量制御を行うことができる。これに基づいて演算制御部25は、ストロボ制御部34を制御してストロボ部33から補助照明光を発光させる制御を行う。

【0062】

また、この図6には、手ブレ検出部19の代わりに振動検出センサ35と撮像素子移動制御部36とが設けられている。振動検出センサ35は、例えば周知の角速度センサや加速度センサ等から構成されており、カメラ1の振動量、即ち手ブレ量を検出する。そして、この検出結果を撮像素子移動制御部36に出力する。撮像素子移動制御部36は、振動検出センサ35の検出結果とレンズ情報記録部20に記録されたレンズ情報から撮像素子12の移動方向及び移動量を決定し、この決定した移動方向及び移動量に基づいてアクチュエータ21を制御して撮像素子12を移動させる。

【0063】

40 また、ユーザは光学ファインダ37を介して被写体観察を行うこともできる。ここで、このような光学ファインダ37上からは上記したような手ブレ補正機能の効果をj知ることが困難である。そこで、手ブレ補正機能を動作させた場合には、光学ファインダ37ではなくモニタ上に手ブレ補正機能動作後の画像を表示させる。

【0064】

またスイッチ38は、演算制御部25に種々の制御を開始させるためのスイッチ群である。

【0065】

次に、上述した撮像素子を移動させて手ブレの影響を低減させる手法とは異なる手ブレ補正の手法について図

7を参照して説明する。即ち、この図7においては手ブレ補正が電氣的な処理に基づいてなされる。このような手ブレ補正は、図8のタイミングチャートに従って行われる。即ち、撮影光学系11を介して被写体110を撮影する際には、撮像素子12の出力をスイッチ切り替制御部40及びスイッチ41を用いて順次積分部42に導く。

【0066】

ここで、このスイッチの切り換えは、図4のタイミングチャートで説明したように、手ブレの影響を受けることがないような短時間で行われるようにする。これにより、積分部42からは、手ブレの影響を受けていない状態のアナログの画像信号が出力される。この画像信号を、スイッチ43を用いて順次読み出す。これにより画像メモリ44には、手ブレの影響を受けていない状態のデジタル画像信号が順次記録される。

【0067】

この結果、図9に示すように1回の撮影で複数の画像信号が得られる。これら異なるタイミングにおいて撮像素子12から得られた画像信号を比較部45に入力する。比較部45では入力された画像信号の中から他の画像信号と大きく異なるものを削除し、一致度の高い画像信号を選択して合成部46に入力する。合成部46は入力された画像信号を合成して、ランダムノイズを相殺する。これによって信号のS/Nを向上させる。このようにして得られた画像信号を画像信号処理部14に入力する。

【0068】

画像信号処理部14では上述したのと同様の画像処理を行った後、画像データを記録部15に記録させる。

【0069】

このような手ブレ補正の方式においても、光学ファインダを用いて手ブレ補正の効果を知ることができない。しかし、本実施例1のようにして手ブレ補正後の画像データ及び手ブレ情報に基づいて加工形成部22において手ブレ補正機能を動作させていない場合の画像データを疑似的に形成し、この画像をモニタ24に表示させれば、手ブレ補正機能の効果を容易に目視可能である。

【0070】

図10は、本発明の実施例1の技術を一眼レフレックスカメラに適用した場合の電気回路のブロック構成図である。なお、本カメラの一部の構成は、上述した図6のカメラと同様である。したがって、同様の構成部材については同じ符号を附してその詳細な説明は省略する。また、この図10の例では撮像素子12をアクチュエータ21によって移動させることにより手ブレ補正を行うが、図7で説明した手法を適用してもよいことは言うまでもない。

【0071】

即ち、本カメラ1は、上記した図6の構成に加えて、

可動ミラー51と、ファインダ光学系（スクリーン52、ペンタゴナルダハプリズム（以下ペンタプリズムと略記する）53、接眼レンズ54等で構成される）と、ファインダ内測光センサ55と、測光部56と、サブミラー57と、フィールドレンズ58と、光路屈曲鏡59と、再結像レンズ60と、センサアレイ61と、シャッター幕62と、測光光学系63と、ボディ内測光センサ64と、調光部65とを含む。

【0072】

10 可動ミラー51は、シャッター幕62と撮影光学系11との間の空間において、撮影光学系11の光路上から退避する位置（以下、退避位置51aと称する）と撮影光学系11の光路上に配置される位置（以下、通常位置51bと称する）との間で回動自在に構成されている。ここで、当該可動ミラー51が通常位置51bに配置されたときには、撮影光学系11の光軸に対して角度略45度だけ傾いた状態で固定される。この状態において、可動ミラー51の反射面は、ファインダ光学系の側を向くように設定されている。

【0073】

20 即ち、可動ミラー51が通常位置51bにある場合、撮影光学系11を介して入射した光束は、可動ミラー51で反射されてファインダ光学系に導かれる。ファインダ光学系では、入射した光束をスクリーン52において光学像として結像させると共に結像された像をペンタプリズム53に導く。ペンタプリズム53は、スクリーン52を透過した像を接眼レンズ54方向（即ち、カメラ1の後方）へと導くと同時に、像の左右を反転させる。接眼レンズ54は入射してきた像を拡大する。これにより、撮影者111は、被写体を観察することができる。

【0074】

更に、ペンタプリズム53の近傍には、ファインダ内測光センサ55が設けられている。このファインダ内測光センサ55は、ペンタプリズム53に入射した光束の一部を受光して所定の電気信号を測光部56に出力する。ここで、ファインダ内測光センサ55は、図11に示すように撮影画面内の所定の受光領域において測光動作を行い得るように形成されている。即ち、ファインダ内測光センサ55は、略中央部近傍の所定の領域を測光する受光部55aと、略周縁部近傍の所定の領域を測光する受光部55bとからなり、例えば逆光状態の検出も可能に構成されている。

【0075】

40 測光部56は、ファインダ内測光センサ55から入力された電気信号に基づいて測光動作を行い、被写体の明るさを検出する。この測光部56の検出結果に基づいて、演算制御部25は、ストロボ制御部34を制御する。

【0076】

50 また、可動ミラー51の一部の領域、例えば略中央部

近傍の領域は、撮影光学系11からの光束の一部を透過させ得るように半透過鏡によって構成されている。そして、この半透過鏡で構成される領域に対向する部位には、サブミラー57が配設されている。

【0077】

即ち、サブミラー57は、可動ミラー51の背面側、即ち撮像素子12に対向する側の面に対して、その一端部が所定方向に回動自在となるように軸支されており、これにより、サブミラー57の反射面は、上述した可動ミラー51の半透過鏡の領域に対向するように配置される。即ち、サブミラー57は、可動ミラー51が通常位置51bに配置されたときに、可動ミラー51に対して図10に示すような所定の角度をなすように配置されている。また、サブミラー57は、可動ミラー51が退避位置51aに配置されたときには、可動ミラー51に対して略平行となる所定の位置に配置される。これにより、可動ミラー51が退避位置51aに移動すると同時にサブミラー57も撮影光学系11の光路上から退避する。

【0078】

即ち、可動ミラー51及びサブミラー57が通常位置にあるときには、撮影光学系11を透過した入射光束の一部は、可動ミラー51の半透過鏡領域を透過した後、サブミラー57によって反射される。この反射された光束は、フィールドレンズ58を透過し、更に光路屈曲鏡59によってその光路が所定方向へと折り曲げられた後、再結像レンズ60を透過する。そして、センサアレイ61の受光面上には1対の被写体像が結像する。センサアレイ61は、受光した被写体像を電気信号に変換して演算制御部25に出力する。これを受けて演算制御部25は、所定の合焦処理を行う。

【0079】

ここで、この合焦処理は、一般的に適用されているTTL位相差検出方式でよい。このTTL位相差検出方式について簡単に説明する。この方式において、演算制御部25は、レンズ駆動部27を制御して撮影光学系11をレンズ光軸方向に移動させながら、センサアレイ61の出力を監視し、そして、センサアレイ61から出力される1対の被写体像が所定の位置関係になったときに合焦状態であると判定して、その時点で撮影光学系11の駆動を停止させる。

【0080】

また、撮像素子12の受光面側の近傍には、上述したようにシャッター幕62が配設されている。即ち、撮像素子12は、当該シャッター幕62が開状態となっている期間のみ撮影光学系11からの光束を受光し得るように構成されている。ここで、シャッター幕自体の構成は、従来の一眼レフレックス方式のカメラにおいて一般的に利用されているものが適用されている。このシャッター幕62の構成について、図12の概略図を用いて簡単に説明す

る。

【0081】

図12に示すようにシャッター幕62は、先幕62a及び後幕62bの二つの幕部材によって構成されている。通常状態においては先幕62aが撮像素子12の受光面の前面に配置され、当該撮像素子12の受光面は遮蔽された状態にある。

【0082】

ここで、露出動作が実行されると、まず可動ミラー51及びサブミラー57が所定の退避位置51aに移動する。この状態で先幕62aが矢印Y1方向に動き出す。続いて所定の時間を置いてから後幕62bがY2方向（Y1と同じ方向である）に動き出す。したがって、先幕62aと後幕62bとの間には所定の隙間が生じることになる。この隙間寸法を調節する、即ち先幕62a及び後幕62bの動き出す時間を調節することにより撮像素子12への露出時間を調節することができる。

【0083】

また、先幕62aの表面には、この先幕62aの表面で反射する光束が標準反射率となるように所定のパターンが形成されている。即ち、先幕62aの表面で反射された光束は、測光光学系63を介してボディ内測光センサ64で受光される。ボディ内測光センサ64は、この入射された光束を電気信号に変換して調光部65に出力する。調光部65は、ボディ内測光センサ64から出力された電気信号に基づいて、被写体110からの入射光量の測定及び所定の調光制御を行う。

【0084】

このような一眼レフレックスカメラでは、撮影中には可動ミラー51及びサブミラー57からなるクイックリターンミラーが撮影光学系11の光路上から退避する。このため、電気的な処理によって手ブレ補正を行う場合や撮像素子12をアクチュエータ21によって移動させることにより手ブレ補正を行う場合には、手ブレ補正の結果をファインダ光学系を介して観察することができない。

【0085】

そこで、このような構成において手ブレ補正機能を動作させた際にも、その結果をモニタ上に表示させる。

【0086】

次に、図3のステップS16における、手ブレ補正機能の効果をモニタ上に表示させる際の表示処理について説明する。

【0087】

手ブレ補正の効果を表示する際には、例えば、図5のようにして手ブレ補正機能を動作させなかった場合の画像と手ブレ補正機能を動作させた場合の画像とを同時に表示させる。このような表示を行えば、ユーザはこのカメラが持つ手ブレ補正機能の価値をより理解することができると共に、自身の撮影技術を向上することができ

る。例えば、手ブレを意識した撮影を心がけているうちに、手ブレ補正機能のないカメラでも手ブレのない写真を撮影することができるようになる。また、カメラ購入時に撮影を行って、この画像を見ることにより手ブレ補正機能のあるカメラと手ブレ補正機能のないカメラの何れのカメラが自分によりふさわしいかを判断することも可能である。

【0088】

しかしながら、カメラに搭載されるモニタの大きさには限りがあるので、手ブレの大きさによってはカメラのモニタ上では、手ブレ補正機能の効果を確認できないことがある。

【0089】

言いかえれば、カメラのモニタ上で確認した際には目立たなかった画像ブレが、写真プリント時に目立ってしまう場合もある。

【0090】

本実施例1では、このような問題を解決するために、手ブレ補正機能を動作させた場合の画像データ（以後、第1画像データと称する）とこの第1画像において発生する画像ブレレベルとを対応付けてモニタ24上に表示させる。また、手ブレ補正機能を動作させなかった場合の画像データ（以後、第2画像データと称する）とこの第2画像において発生したと考えられる画像ブレレベルとをモニタ24上に表示させる。このような表示制御を、図13を参照して説明する。

【0091】

即ち、図13のフローチャートにおいて、まず、演算制御部25は、画像信号処理部14で生成した画像データと手ブレ検出部19における演算結果とに基づいて、第2画像データを擬似的に形成する（ステップS100）。また、演算制御部25は、手ブレ検出部19で検出した手ブレ量から手ブレ補正を行わなかった場合の画像ブレレベルデータ、即ち第2画像ブレレベルデータを作成する（ステップS101）。

【0092】

次に、演算制御部25は、手ブレ検出部19で検出した手ブレ量とこのときのアクチュエータ21の制御情報とから、手ブレ補正機能を動作させた場合の画像ブレレベルデータ、即ち第1画像ブレレベルデータを作成する（ステップS102）。

【0093】

このステップS101及びステップS102の制御の詳細について説明する。図14（a）及び図14（b）は、撮影時の画像ブレの時間的変化を示す。これらの図において、手ブレが全く無い場合には、被写体上の1点に対応する撮像素子表面上の像は点像になるが、手ブレがある場合には、点像にならずに撮像面上を手ブレに合わせて像が揺れ動く。ここでは、この点像が揺れ動く現象、即ち手ブレと1対1に対応して画像がブレる現象を

画像ブレと呼ぶ。ここで、図14（a）は撮影光軸に直交する平面をX-Y平面とした時のX方向に対する画像ブレの時間変化を示す。一方、図14（b）はY方向の画像ブレの時間変化を示す。

【0094】

これらの図において、露出開始時刻を t_0 とし、露出終了時刻を t_c とする。図14（a）において、曲線300は、X軸方向の露出中の手ブレに対応した画像ブレであり、手ブレ補正機能を動作させなかった場合の画像ブレである。この画像ブレは、時刻 t_0 を基点として徐々に大きくなり、時刻 t_{px} でプラス側の最大画像ブレ量 $68\mu m$ になる。その後、画像ブレは、徐々に小さくなり、露出終了時刻 t_c においてマイナス側の最大値 $-38\mu m$ になる。

【0095】

ここで曲線300は、あくまでも手ブレ補正機能を動作させなかった場合の画像ブレであって、実際には手ブレ検出部19で検出した手ブレ情報に従って、アクチュエータ21を駆動させて撮像素子12をX-Y平面内で移動させて補正を行う。ここで、手ブレにより引き起こされる画像ブレを防止するためにアクチュエータ21により撮像素子12を移動させた場合のX軸方向における撮像素子12の位置の時間変動を一点鎖線の曲線301で示す。

【0096】

手ブレ補正は、画像ブレが発生した際に、この画像ブレが発生した方向に撮像素子12を移動させることで、画像ブレの影響を低減し、あたかも画像ブレが発生していないかのような写真を撮影することが目標である。即ち、曲線300と曲線301とが完全に一致すれば、画像ブレが完全に打ち消されて画像ブレの無い写真が撮影できる。

【0097】

しかしながら、図14（a）において曲線300と曲線301とは完全には一致しない。即ち、アクチュエータ21によって撮像素子12を移動させる際には、機械的な応答遅れが生じてしまい、これが図14（a）の符号301aや301cで示すような曲線300と曲線301の不一致の原因となる。また、アクチュエータ21にはその移動範囲に制限があり、手ブレがアクチュエータ21の移動範囲の最大を越えるとアクチュエータ21ではそれ以上に追従することができなくなる。このような場合には、図14（a）の符号301bで示すような曲線300と曲線301との間の不一致が生じる。

【0098】

これらの理由により、手ブレの発生による画像ブレを完全に補正することができず、曲線300と曲線301との差分、即ち曲線302で示すようなX軸方向に関する画像ブレが発生する。

【0099】

一方、Y軸方向についても同様である。ここで、図14(a)の場合と同様に、手ブレ補正機能を動作させなかった場合の画像ブレを図14(b)の曲線310とし、アクチュエータ21によって撮像素子12を移動させた場合における撮像素子12の位置の時間変動を曲線311とする。この場合にも符号311a及び311cで示す機械的な応答遅れによる曲線310と曲線311との間の不一致と符号311bで示すアクチュエータ27の移動範囲の制限による曲線310と曲線311との間の不一致が生じる。

【0100】

これらにより、手ブレの発生による画像ブレを完全に補正することができずに、曲線310と曲線311との差分、即ち曲線312で示すようなY軸方向に関する画像ブレが発生する。

【0101】

これらを整理すると、手ブレ補正機能を動作させた場合に発生する画像ブレレベル(第1画像ブレレベル)の時間変動は、X軸方向では曲線302となり、Y軸方向では曲線312となる。即ち、X-Y平面内で画像ブレを考えた時には、これら曲線302と曲線312とをX-Y平面内で合成したものとなる。また、手ブレ補正機能を動作させなかった場合の画像ブレレベル(第2画像ブレレベル)の時間変動は、X軸方向では曲線300となり、Y軸方向では曲線310となる。即ち、X-Y平面内で画像ブレを考えた時には、これら曲線300と曲線310とをX-Y平面内で合成したものとなる。

【0102】

ここで、図13の説明に戻る。即ち、ステップS102で画像ブレレベルデータを作成した後、演算制御部25は、モニタ24上に画像比較表示を行う(ステップS103)。この画像比較表示では、まず、モニタ24上に図15(a)に示すようにして、手ブレ補正機能を動作させた場合の第1画像データ320に対応付けた第1画像ブレレベル表示321を視覚的に表示させる。

【0103】

この第1画像ブレレベル表示321としては、まず、第1画像データ320に対応した手ブレ補正機能を動作させた場合に生じる画像ブレを、その画像ブレの大きさに対応したアナログ表示で表現した画像ブレの軌跡322として表示する。ここで、この画像ブレの軌跡322は、曲線302及び312から計算によって求めるものである。更に、第1画像ブレレベル表示321には、この軌跡322と共に画像ブレの大きさを示す指標である円表示323及び324を表示させる。

【0104】

ここで、円表示323は、手ブレによる画像ブレの大きさが25 μ mを示す表示である。即ち、画像ブレの軌跡322が円表示323内に収まる場合の画像ブレレベルは、人間の目では殆ど分からないレベルである。

【0105】

また、円表示324は、手ブレの大きさが50 μ mを示す表示である。画像ブレの軌跡322が円表示323と円表示324の間の範囲にある場合の画像ブレレベルは、写真プリントにした際に若干の画像ブレの影響が見られるレベルである。このレベルは、人によって手ブレ(画像ブレ)が気になったり、気にならなかったりするレベルである。更に、画像ブレの軌跡322が円表示323の外側、即ち画像ブレが50 μ mよりも大きい場合の画像ブレレベルは、写真プリントにした時に明確に手ブレ(画像ブレ)が目立つレベルである。

【0106】

ここで、図15(a)のように画像ブレの軌跡322が円表示323内に収まる場合には、手ブレ(画像ブレ)の影響が殆ど無いので、画像ブレ軌跡322を例えば緑色で表示する。また、図15(b)のように、画像ブレ軌跡322が、円表示324の外側に飛び出している場合には、写真プリントにした場合に明確に手ブレ(画像ブレ)が目立つレベルであるので、この画像ブレ軌跡を例えば赤色で表示する。更に、図15(c)のように画像ブレの軌跡322が図15(a)と図15(b)の中間にある場合には、画像ブレ軌跡322を例えば黄色で表示する。

【0107】

ステップS103において、このような表示を行った後、演算制御部25は、図示しない画像切換スイッチがON状態であるか否かを判定する(ステップS104)。このステップS104の判定において、画像切換スイッチがON状態でないと判定した場合には、画像比較表示を継続する。一方、画像切換スイッチがON状態であると判定した場合に、演算制御部25は、画像切換スイッチが2秒以上ONされている、所謂長押しされているか否かを判定する(ステップS105)。このステップS105の判定において、長押しがなされていないと判定した場合には、画像表示の切り換えを行う(ステップS106)。

【0108】

この画像表示の切り換えとして、例えばモニタ24上に図15(a)の画像が表示されている場合には、図15(b)の画像を表示させる。この図15(b)の画像は、手ブレ補正機能を動作させなかった場合の第2画像データ330とこの画像に対応した第2画像ブレレベルを視覚的に表示するように切り換える。一方、図15(b)の画像が表示されている場合には、図15(a)の画像に切り換える。ここで、図15(b)に示す表示としては、第2画像データ330、図15(a)で説明した画像ブレ軌跡322及び円表示323、324を表示させる。ここで、この図15(b)における画像ブレ軌跡322は、曲線300及び310から計算されるものである。

【0109】

このように図示しない画面切換スイッチをON/OFFするたびに図15(a)で示す画像表示と図15(b)で示す画像表示を交互に切り換える。

【0110】

また、ステップS105の判定において、画像切換スイッチの長押しされていると判定した場合には、第1画像ブレレベルデータ及び第2画像ブレレベルデータの両方を記録部15に記録させて、図3のフローチャートにリターンする。

【0111】

このように、画像ブレレベルデータを記録部15に記録するようにしたので、撮影後にユーザが手ブレ補正機能の効果を、カメラ以外のモニタ上で確認することができる。例えば、記録部15に記録させた画像ブレレベルデータをパーソナルコンピュータ(PC)等に転送すれば、PCのモニタ等で詳細に確認することが可能である。また、画像ブレレベルデータをPCに転送することで、撮影後に、多くの画像における手ブレ状態を統計的に調べることも可能である。ユーザがこのような解析をすることによって、常に自分の撮影における手ブレの状態を確認することができる。例えば、この確認の結果、手ブレが大きい場合には、次の撮影時には手ブレがおきないように注意するような学習効果も期待できる。

【0112】

また、このような画像ブレレベルの表示の変形例として、ステップS103の画像比較表示の表示態様を図16に示すように変形しても良い。この変形例では、手ブレ補正機能を動作させた場合の第1画像データ350と手ブレ補正機能を動作させなかった場合の第2画像データ352とを並べて表示し、これらの画像データの下部に、第1画像データ350に対応付けて第1画像ブレレベル351を、第2画像データ352に対応付けて第2画像ブレレベル353をバー表示にて表示させる。この場合には、バー表示の長さが画像ブレの大きさに対応する。この場合でも、画像ブレの大きさに応じてバー表示の色を変えても良い。

【0113】

更に、画像比較表示の表示態様を図17に示すように変形しても良い。この変形例では、手ブレ補正機能を動作させた場合の第1画像データ350と手ブレ補正機能を動作させなかった場合の第2画像データ352を並べて表示し、これらの画像データ表示部の左肩部に画像ブレに対応した数字を表示させる。例えば、符号354で示す“1”は、画像ブレが25 μ mより小さい場合を示し、符号355で示す“3”は、画像ブレが50 μ m以上の場合を示す。

【0114】

また、アクチュエータ21の追従性が非常によく、手ブレ(画像ブレ)に対する追従遅れの心配がない場合で

あって、更に、アクチュエータ21の移動範囲が非常に大きく、アクチュエータの移動範囲を越える手ブレ(画面ブレ)が考えられないような場合には、手ブレ補正機能を動作させた場合の画像ブレレベルをゼロとみなしても良い。このように非常に完成された手ブレ補正機構が実現できた場合には、第1画像データに対応した第1画像ブレレベルをモニタ24上に表示する必要がなく、第2画像ブレレベルのみを表示するようにすれば良い。この場合には、ステップS107にて第1画像ブレレベルデータを記録する必要はなく、第2画像ブレレベルデータのみを記録するようにすれば良い。

【0115】

以上実施形態に基づいて本発明を説明したが、本発明は上記した実施形態に限定されるものではなく、本発明の要旨の範囲内で種々の変形や応用が可能なのは勿論である。例えば、本実施例1においては、デジタルカメラに本発明の技術を適用した例について説明しているが、本発明の技術は、カメラ機能を有する複合製品、例えばカメラ機能付き携帯電話、カメラ機能付き携帯情報端末(PDA)、及びカメラ付き携帯型コンピュータ等にも適用可能である。

【0116】

さらに、上記した実施例には種々の段階の発明が含まれており、開示される複数の構成要件の適当な組合せにより種々の発明が抽出され得る。例えば、実施の形態に示される全構成要件からいくつかの構成要件が削除されても、発明が解決しようとする課題の欄で述べた課題が解決でき、発明の効果の欄で述べられている効果が得られる場合には、この構成要件が削除された構成も発明として抽出され得る。

【図面の簡単な説明】

【0117】

【図1】本発明の実施例1に係るカメラの概念的な構成を示すブロック図である。

【図2】撮像素子において撮像される画像信号の例である。

【図3】本発明の実施例1に係るカメラの撮影時の制御について示すフローチャートである。

【図4】本発明の実施例1に係るカメラの手ブレ撮影時のタイミングチャートである。

【図5】モニタ上に表示される画像の表示例を示す図である。

【図6】本発明の実施例1の技術をコンパクトカメラに応用した場合のブロック図である。

【図7】手ブレ防止機能の変形例の構成を示すブロック図である。

【図8】変形例における手ブレ防止時のタイミングチャートである。

【図9】変形例における画像合成処理を説明するための図である。

25

【図10】本発明の実施例1の技術を一眼レフレックスカメラに応用した場合のブロック図である。

【図11】ファインダー内測光センサの測光領域を説明するための図である。

【図12】シャッター幕の構成について説明するための図である。

【図13】本発明の実施例1における手ブレ補正機能の効果を表示する際の制御を示すフローチャートである。

【図14】画像ブレの時間変化を示す図である。

【図15】手ブレ補正機能の効果を表示する際の表示例を示す図である。

【図16】手ブレ補正機能の効果を表示する際の表示例の第1の変形例を示す図である。

【図17】手ブレ補正機能の効果を表示する際の表示例の第2の変形例を示す図である。

【図18】従来例の手ブレ補正機能を有するカメラの第1の例を示す図である。

【図19】従来例の手ブレ補正機能を有するカメラの第

26

2の例を示す図である。

【図20】従来例の手ブレ補正機能を有するカメラの第3の例を示す図である。

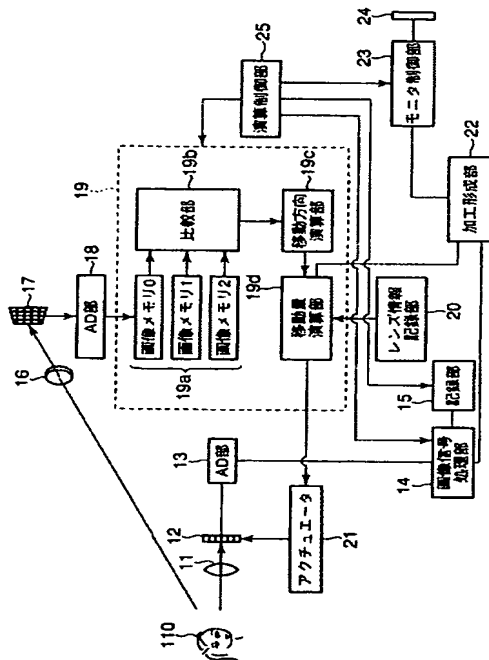
【図21】従来例の手ブレ補正機能を有するカメラの第4の例を示す図である。

【符号の説明】

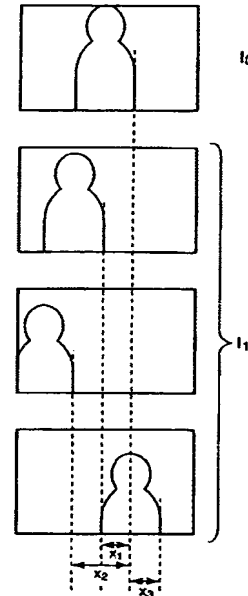
【0118】

1…カメラ、11…撮影光学系、12…主撮像素子（撮像素子）、13、18…AD変換部、14…画像信号処理部、15…記録部、16…受光レンズ、17…副撮像素子、19…手ブレ検出部、19a、44…画像メモリ、19b、45…比較部、19c…移動方向演算部、19d…移動量演算部、20…レンズ情報記録部、21…撮像素子駆動用アクチュエータ、22…加工形成部、23…モニタ制御部、24…モニタ、25…演算制御部、35…振動検出センサ、36…撮像素子移動制御部

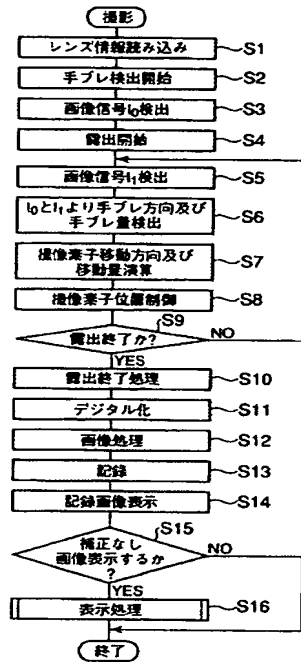
【図1】



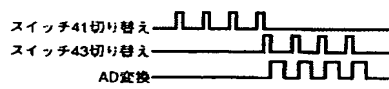
【図2】



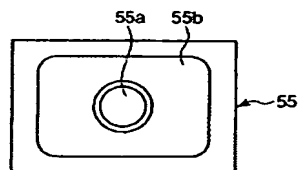
【図3】



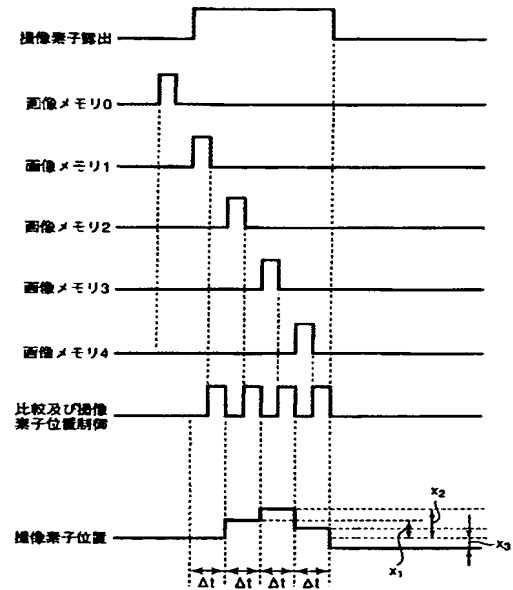
【図8】



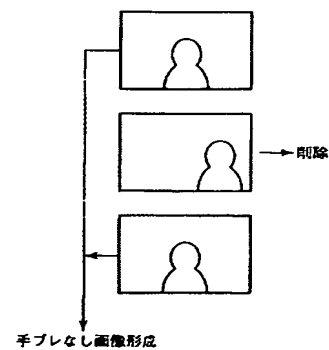
【図11】



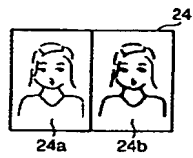
【図4】



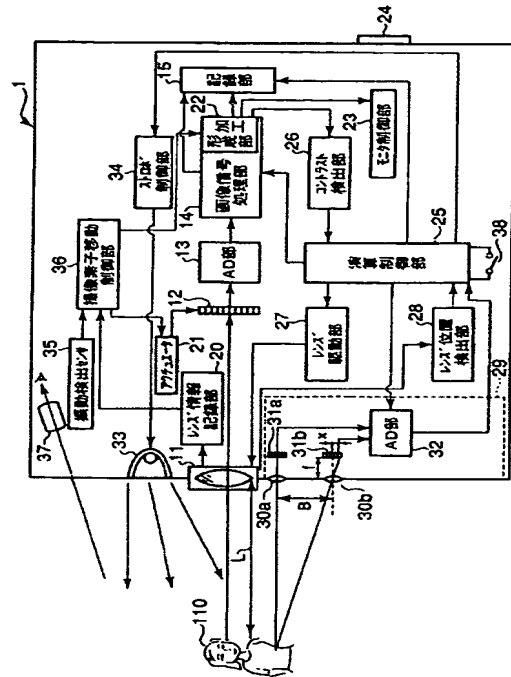
【図9】



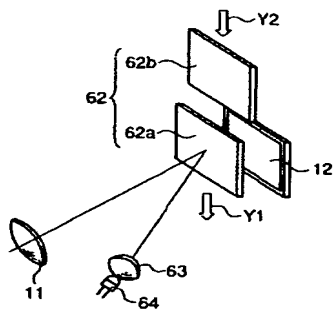
【図5】



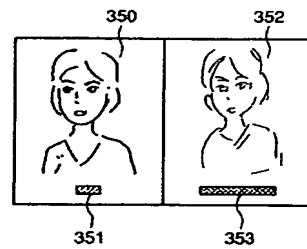
【図6】



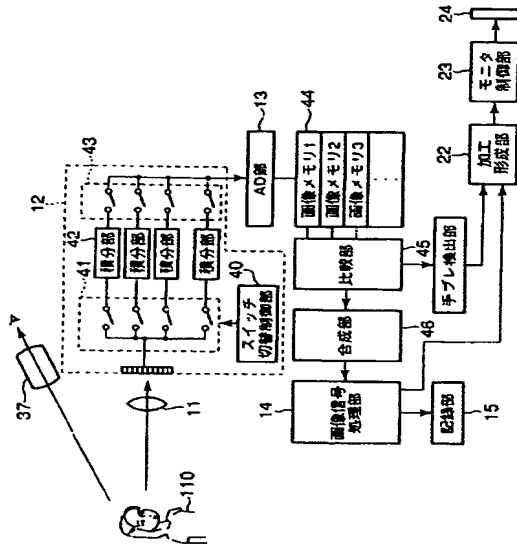
【図12】



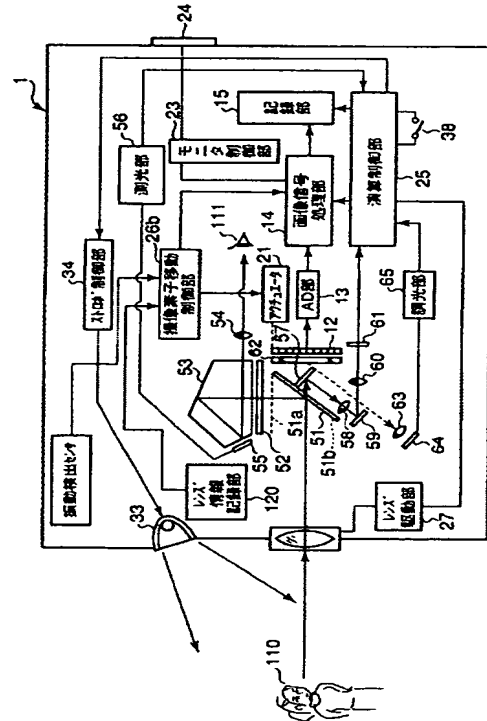
【図16】



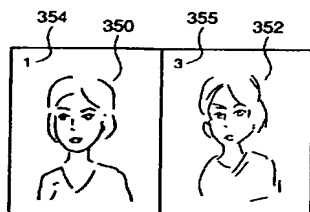
【図7】



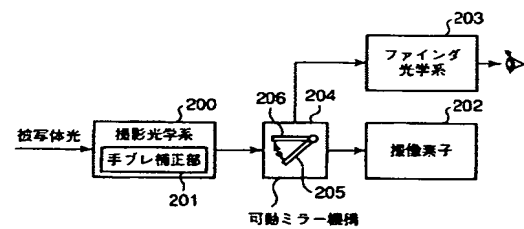
【図10】



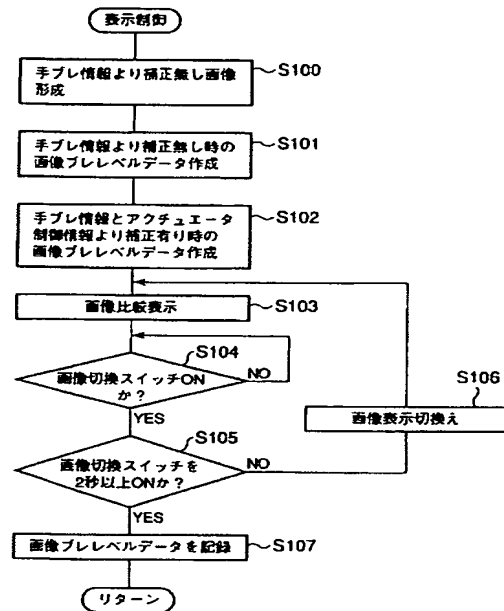
【図17】



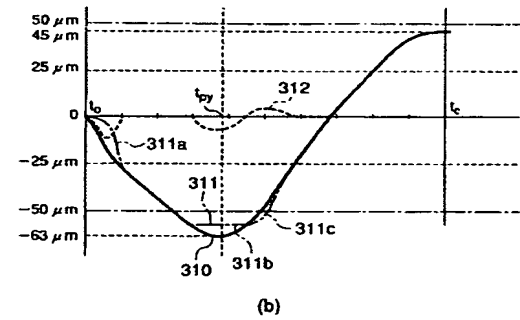
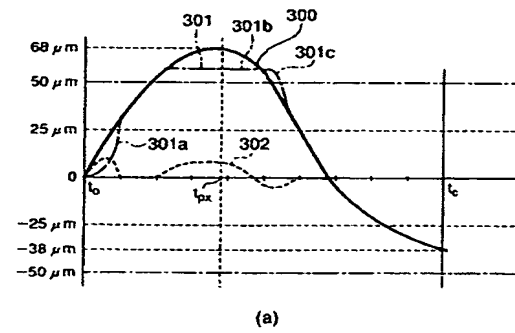
【図18】



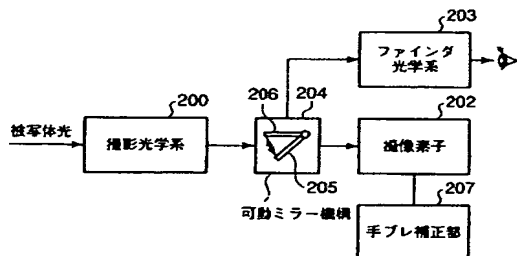
【図13】



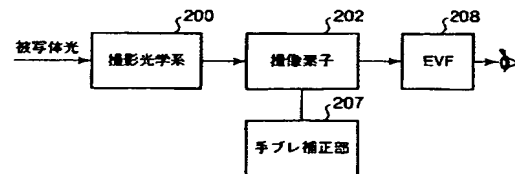
【図14】



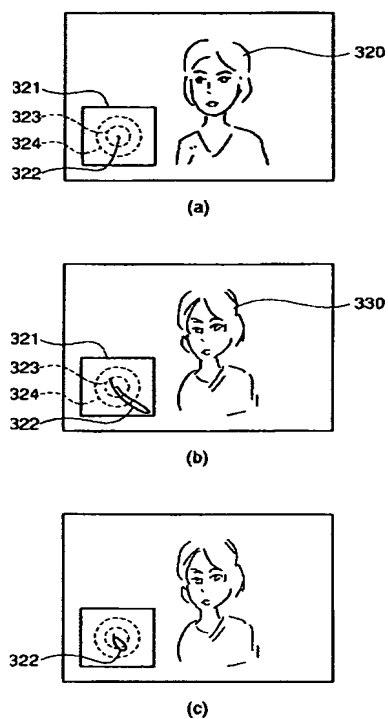
【図19】



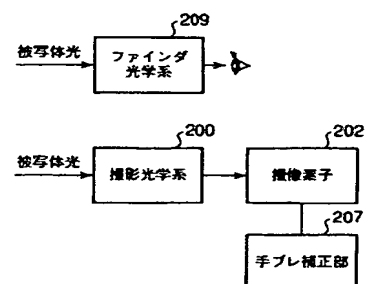
【図20】



【図15】



【図21】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.⁷

F I

テーマコード (参考)

G 0 3 B 17/18

Z

H 0 4 N 5/225

A

(72)発明者 野中 修

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 2H102 AB08 CA34

5C022 AA11 AA13 AB55 AC03 AC12 AC51